

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-132573

(43)Date of publication of application : 09.05.2003

(51)Int.Cl.

G11B 7/125
G11B 7/135

(21)Application number : 2001-321589 (71)Applicant : SHARP CORP

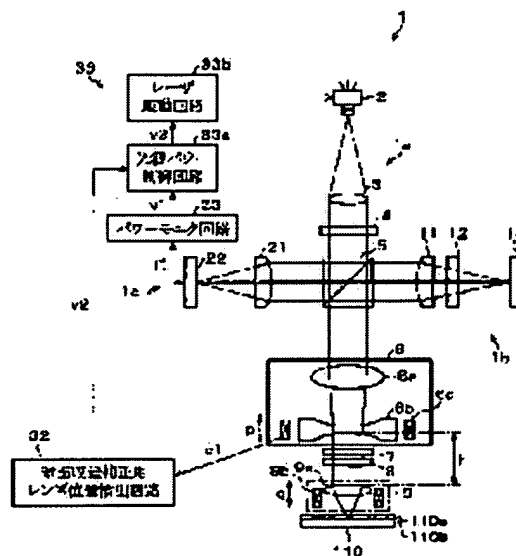
(22)Date of filing : 19.10.2001 (72)Inventor : MIYAZAKI OSAMU

(54) OPTICAL PICKUP DEVICE AND OPTICAL RECORDING MEDIUM DRIVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical pickup device which can always set outgoing light power of an objective lens a proper value without depending on the amount of spherical aberration compensation, when spherical aberration is compensated using a spherical aberration compensation mechanism established between a light source and the objective lens.

SOLUTION: A lens position detecting circuit 32 for spherical aberration compensation is provided. When compensating spherical aberration, the amount of spherical aberration compensation is determined from a control signal c1, such as driving current and driving voltage of an actuator 6c for spherical aberration compensation to move a negative lens group 6b of the spherical aberration compensation mechanism 6, and a signal v2 is output. A light source power control circuit 33a determines to output a signal v3 from a signal v1 in response to the outgoing light power of a semiconductor laser 2 output from a power monitor circuit 23 and the signal v2, and also feeds back the amount of spherical aberration compensation to control the outgoing light power of the semiconductor laser 2 by controlling a laser drive circuit 33b.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-132573

(P2003-132573A)

(43)公開日 平成15年5月9日(2003.5.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 1 1 B	7/125	G 1 1 B	7/125
	7/135	7/135	
			C 5 D 1 1 9
			B 5 D 7 8 9
			Z

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願2001-321589(P2001-321589)

(22)出願日 平成13年10月19日(2001. 10. 19)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 宮崎 修

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74)代理人 100080034

弁理士 原 謙三

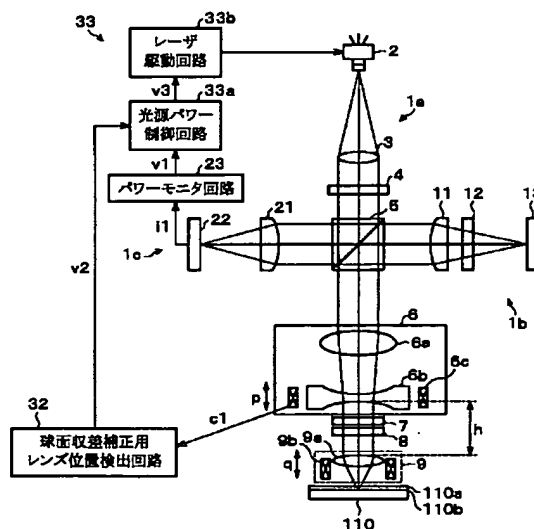
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ピックアップ装置および光記録媒体駆動装置

(57)【要約】

【課題】 光源と対物レンズとの間に設けられた球面収差補正機構を用いて球面収差を補正する場合に、対物レンズの出射光パワーを球面収差補正量によらず常に適正値にすることができる光ピックアップ装置を提供する

【解決手段】 球面収差補正用レンズ位置検出回路32を設け、球面収差の補正を行う際に球面収差補正機構6の負レンズ群6bを移動させる球面収差補正用アクチュエータ6cの駆動電流や駆動電圧などの制御信号c1から球面収差補正量を求め、信号v2として出力する。光源パワー制御回路33aは、パワーモニタ回路23から出力される、半導体レーザ2の出射光パワーに応じた信号v1と、前記信号v2とから、信号v3を求めて出力し、レーザ駆動回路33bを制御することにより、球面収差補正量をもフィードバックして半導体レーザ2の出射光パワーを制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】光源と、前記光源から出射された光を光記録媒体の記録面上に集光する対物レンズを有する集光手段と、前記光源と前記対物レンズとの間に配置されて前記対物レンズによる集光点での球面収差を補正する球面収差補正手段と、前記光源の出射光パワーを検出するパワー検出手段とを備える光ピックアップ装置において、前記球面収差補正手段により補正された前記球面収差の補正量を検出する球面収差補正量検出手段と、前記球面収差補正量検出手段により検出された前記球面収差の補正量と、前記パワー検出手段により検出された前記出射光パワーとに基づいて前記出射光パワーを制御する光源パワー制御手段とを備えていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】前記球面収差補正手段は、前記対物レンズに対する少なくとも一方の相対位置が変化して前記光の前記対物レンズへの入射光束の発散度または集束度を変化させることにより前記球面収差を補正する2つのレンズ群と、前記球面収差の補正時に前記レンズ群を移動させるアクチュエータとを備え、前記球面収差補正量検出手段は前記球面収差の補正量を、前記アクチュエータの前記レンズ群を移動させる駆動を制御する制御信号から検出することを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】前記球面収差補正手段は、前記対物レンズに対する少なくとも一方の相対位置が変化して前記光の前記対物レンズへの入射光束の発散度または集束度を変化させることにより前記球面収差を補正する2つのレンズ群を備え、前記球面収差補正量検出手段は、前記球面収差の補正時の前記レンズ群の位置または変位量を検出する変位センサーを備え、前記球面収差の補正量を、前記変位センサーの検出結果から検出することを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】前記球面収差補正手段は、配向方向が制御されて複屈折性により前記球面収差を補正する液晶素子を備え、前記球面収差補正量検出手段は前記球面収差の補正量を、前記液晶素子の前記配向方向を制御する制御信号から検出することを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項5】前記球面収差補正手段は、前記光を前記光源と前記対物レンズとの間の所定位置で平行光とするとともに、前記光の光軸上で移動して前記光の前記対物レンズへの入射光束の発散度または集束度を変化させることにより前記球面収差を補正するコリメータレンズと、前記球面収差の補正時に前記コリメータレンズを移動させるアクチュエータとを備え、前記球面収差補正量検出手段は、前記球面収差の補正量を、前記アクチュエータ

の前記コリメータレンズを移動させる駆動を制御する制御信号から検出することを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項6】前記球面収差補正手段と前記対物レンズとの間に前記光の光路を約90度折り曲げる反射ミラーを備えていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項7】請求項1ないし6のいずれかに記載の光ピックアップ装置を備え、前記光源から前記光記録媒体へ照射された光の反射光を検出することにより、前記球面収差補正手段による前記球面収差の補正を行いながら前記光記録媒体への記録と前記光記録媒体の再生とのうち少なくとも再生を行うことを特徴とする光記録媒体駆動装置。

【請求項8】前記光記録媒体への記録を行う光記録媒体駆動装置であって、前記光記録媒体への最適記録パワーとなる前記出射光パワーを求めるためのテストライト動作を、前記球面収差補正手段による前記球面収差の補正を行いながら行うことを特徴とする請求項7に記載の光記録媒体駆動装置。

【請求項9】前記光記録媒体が前記記録層を備えた2層以上の記録層と前記記録層を前記光の照射側から覆う光透過層とを有する場合に、前記光源パワー制御手段は、前記記録層が異なることで発生する前記出射光パワーに必要な補正量と、前記光透過層の厚み変動に対する前記球面収差補正手段による前記球面収差の補正量とに基づいて前記出射光パワーを制御することを特徴とする請求項7または8に記載の光記録媒体駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば光ディスクや光磁気ディスクなどの光記録媒体に情報を記録したり、記録された情報を再生する光ピックアップ装置と、その光ピックアップ装置を備えた光記録媒体駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、レーザ光を用いて情報の記録や再生が行われる光ディスクや光磁気ディスクなどの光記録媒体が知られており、この種の光記録媒体への記録や再生を行う手段として光ピックアップ装置が用いられる。

【0003】図8に、このような光ピックアップ装置の一構成例を示す。同図に示す光ピックアップ装置101では、半導体レーザ102から出射された直線偏光の光はコリメータレンズ103で平行光とされ、1/2波長板104により偏光方向が回転された後、P偏光成分が偏光ビームスプリッタ105を通過する。そして、1/4波長板106で円偏光とされてアパーチャ107で絞られて対物レンズ108に入射する。対物レンズ108の位置は対物レンズ用アクチュエータ109によって光軸上で図中矢印q方向に調整され、光は対物レンズ10

8によって例えば光記録媒体としての光ディスク110の光透過層110aに覆われている情報記録面110b上に集光される。

【0004】情報記録面110bで反射された光は、再び対物レンズ108およびアパーチャ107を通過し、1/4波長板106により直線偏光とされ、偏光ビームスプリッタ105で反射される。反射光は検出系集光レンズ111で集光され、シリンдриカルレンズ112で非点収差が与えられてフォトディテクタ113で検出される。フォトディテクタ113の受光量から得られる出力信号により、トラックエラー信号、フォーカシングエラー信号、および再生(RF)信号が得られる。

【0005】また、記録時において光ディスク110の情報記録面110b上での照射光パワーが適正な値からずれた場合、記録されたマークを上述の方法で再生する際に、再生ジッタの悪化が生じる。再生時においては、最適再生パワーが増加することにより、記録された記録マークが光ピックアップによって誤って消去される再生劣化などの問題が発生する。従って、情報記録面110b上での照射光パワーを、光ディスク110への情報の記録時および光ディスク110からの情報の再生時の各々において、常に最適値近傍で一定とする必要がある。

【0006】そこで、光ピックアップ装置101では、半導体レーザ102の個体差および温度による特性の違いを補償するため、対物レンズ108の出射光パワー、ひいては情報記録面110b上での照射光パワーを一定にするAPC(オートパワーコントロール)という手法を用いている。このAPCでは、図8に示すように、半導体レーザ102から出射された光の一部を偏光方向の違いなどから偏光ビームスプリッタ105で分離した後、集光レンズ114でフォトディテクタ115で受光してパワーモニタ回路116で検出する。パワーモニタ回路116はその検出信号を出力してレーザ駆動回路116にフィードバックし、レーザ駆動回路116は検出信号に応じて半導体レーザ102の出射光パワーを調節する。

【0007】また、レーザ光のパワーを最適化する他の例として、特開2000-40245号公報には、フォーカスエラー信号に基づいてレーザパワー基準値からの補正を行い、デフォーカスによる見かけ上のレーザパワーの変動を補正する構成が開示されている。また、特開平10-340469号公報には、反射率の異なる複数種類の記録媒体の再生を行う場合に、フォーカスエラーの検出信号のレベル判別などによって記録媒体の種類を判別し、この判別結果に基づいて記録媒体に照射される光ビームの出力を調整するようにした構成が開示されている。

【0008】ところで近年、光ディスクの高記録密度化が進み、記録ビットのサイズが小さくなり、より多くの情報を記録しようとする試みがなされてきた。そのよう

な高記録密度光ディスクにおいて、微小領域に記録された情報を読み取る際には光のスポットを微小な領域に絞り込む必要があるが、絞り込む光のスポットサイズは、上記半導体レーザ102など使用する光源の波長 λ に比例し、上記対物レンズ108などの対物レンズの開口数NAに反比例する。従って、光のスポットサイズを小さくするために、 λ を小さくし、対物レンズの開口数NAを大きくする努力がなされてきた。

【0009】ところが、対物レンズの開口数NAを大きくした場合、前記の光透過層110aなど光ディスクの光透過層の厚みの違いにより発生する球面収差量が対物レンズの持つ開口数NAの4乗に比例する。従って、光透過層厚が異なる光ディスクへの情報の記録または光ディスクの情報の再生を行う際に、発生する球面収差を光透過層厚が異なるたびに補正する必要が生じ、今までに様々な球面収差補正機構が提案されてきた。

【0010】例えば特開2000-131603号公報には、正レンズと負レンズとから構成される球面収差補正機構を光源と対物レンズとの間に配置し、球面収差補正機構の上記2枚のレンズの間隔を変えることで球面収差量を可変とし、光ディスクの光透過層厚み誤差で発生する球面収差を補正する方式が開示されている。

【0011】また、特開平9-128785号公報には、0.6mmと1.2mmといった光透過層厚みが異なる2種類の光ディスクに対して、印加電圧による液晶層の屈折率変化を利用して球面収差を補正する球面収差補正機構が開示されている。

【0012】さらに、特開平9-17023号公報には、コリメータレンズ位置を光軸方向に移動させることによりコリメータレンズ出射後の光束の発散度を変える球面収差補正機構を用いて、複数種類の光ディスクの再生を行う方式が開示されている。

【0013】なお、光透過層とは、前記光透過層110aのように光ディスクの対物レンズ側端面から光ディスクの情報記録面までの記録面の保護層を指し、CDでは1.2mm、DVDでは0.6mmである。近年、光ディスクへの情報の記録または再生時に、1.2mm厚基板に対し、0.1mmの厚みを持つ光ディスク保護層側から光を入射させる光ディスクがあるが、そのような場合において光透過層とは、0.1mmの保護層を指すものとする。

【0014】このような光透過層の厚みが異なる状況が発生する場合としては、異なる種類の光ディスクへの情報の記録時または再生時や、記録層または再生層が2層以上からなる光ディスクへの情報の記録時または再生時の他、光透過層が厚みに誤差を有している場合などがある。

【0015】図9に、正レンズ群122aと負レンズ群122bとを備える球面収差補正機構122を備えた光ピックアップ装置121の構成を示す。球面収差補正機

構122は偏光ビームスプリッタ105と1/4波長板106との間に配置され、半導体レーザ102からのレーザ光に対し、光透過層110aの厚みが異なることにより発生する球面収差を補正する。補正の際には、球面収差補正用アクチュエータ122cによって負レンズ群122bを光軸上で図中矢印p方向に移動させる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図9に示した光ピックアップ装置121のように、光ディスクの光透過層の厚みが異なることにより発生する球面収差を補正するために、正レンズ群および負レンズ群を備えた球面収差補正機構を半導体レーザと対物レンズとの間に配置した光ピックアップ装置には、以下の問題が生じる。すなわち、球面収差補正時に球面収差補正機構からの出射光が発散光または集束光となるため、球面収差補正機構と対物レンズとの結合効率が変わり、APCによる制御が行われているにも関わらず対物レンズの出射光パワーが変化し、その結果、光ディスクの情報記録面上での光パワーが変化し、再生ジッターの低下および再生劣化が生じるという問題がある。

【0017】図10は、図9の正レンズ群122aおよび負レンズ群122bを備える球面収差補正機構122を用いて、光透過層110aの異なる厚み（以下、光透過層の厚みを光透過層厚みと称する）に対し、正レンズ群122aと負レンズ群122bとの間隔を変え、球面収差補正した場合の対物レンズ108の出射光パワーの変動を示したものである。基準となる光透過層厚み100 μ mを有する光ディスク110に対し、情報を記録または再生する際に対物レンズ108の最適な出射光パワーを100%として表してある。横軸については、基準となる光透過層厚み100 μ mに対し、 $\pm 20\mu$ mの範囲を示した。基準となる100 μ m以外の光透過層厚みを有する光ディスク110に対しては、球面収差補正機構122に用いる2つのレンズ群間隔を変化させることにより球面収差を補正するが、その場合、球面収差補正機構122からの出射光束の発散度合いまたは集束度合いが変化するので、球面収差補正機構122と対物レンズ108との結合効率が変化し、対物レンズ108の出射光パワーが変化することが図10より分かる。

【0018】なお、この際用いた半導体レーザ102から発せられる光の波長は405nm、対物レンズ108の開口数NAは0.85、対物レンズ108の有効径は3mmであり、基準となる光透過層厚み100 μ mの光ディスク110への情報の記録または光ディスク110の情報の再生を行う場合の球面収差補正機構122への出射光束に対する球面収差補正機構122からの出射光束の比は0.7である。また、この場合における対物レンズ108の光源側の面と、球面収差補正機構122に用いる負レンズ群122bの対物レンズ108側のレンズ面との間隔h（図9）は、約11mmである。

【0019】図11は、記録時に対物レンズ108の出射光パワーが変化することによる再生時のジッターの変化量を表したものである。測定はランド・グループ記録用相変化ディスクにおいて、ランド部のみに記録パワーを変化させて記録を行った後、記録された信号を最適パワーで再生した結果である。記録は、ピーク値、イレース値、クーリング値からなる異なる3値のパルス制御によるレーザ駆動により行った。また、横軸は、ジッター値が最小となる場合の対物レンズ108の出射光パワーを100%とした対物レンズ108の出射光パワーの相対値を表している。

【0020】図10および図11から、対物レンズ108の出射光パワーが適正な値からずれるにつれ、ジッター値が増加することが分かる。このように対物レンズの出射光パワーが適正な値からずれるのは、正レンズ群および負レンズ群を備えた球面収差補正機構に限らず、光源と対物レンズとの間に設けられた球面収差補正機構を用いる構成一般について言えることである。

【0021】従って、従来の光ピックアップ装置には、球面収差補正機構により球面収差を補正した場合、球面収差補正機構と対物レンズとの結合効率が変化し、対物レンズの出射光パワーが適正な値から変化するので、ジッター値が増加するという問題がある。

【0022】本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、光源と対物レンズとの間に設けられた球面収差補正機構を用いて対物レンズによる光記録媒体の記録面への集光に際して発生する球面収差を補正する場合に、対物レンズの出射光パワーを球面収差補正量によらず常に適正值にすることができる光ピックアップ装置、およびその光ピックアップ装置を備えた光記録媒体駆動装置を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明の光ピックアップ装置は、上記課題を解決するために、光源と、前記光源から出射された光を光記録媒体の記録面上に集光する対物レンズを有する集光手段と、前記光源と前記対物レンズとの間に配置されて前記対物レンズによる集光点での球面収差を補正する球面収差補正手段と、前記光源の出射光パワーを検出するパワー検出手段とを備える光ピックアップ装置において、前記球面収差補正手段により補正された前記球面収差の補正量を検出する球面収差補正量検出手段と、前記球面収差補正量検出手段により検出された前記球面収差の補正量と、前記パワー検出手段により検出された前記出射光パワーとに基づいて前記出射光パワーを制御する光源パワー制御手段とを備えていることを特徴としている。

【0024】前記の発明によれば、球面収差補正量検出手段は、球面収差補正手段により補正された対物レンズによる集光点での球面収差の補正量を検出する。そして、光源パワー制御手段は光源の出射光パワーを制御す

るのに、パワー検出手段により検出された光源の出射光パワーだけでなく、球面収差補正量検出手段により検出された球面収差の補正量にも基づくようになっている。球面収差の補正量は、球面収差補正手段と対物レンズとの結合効率に対応しているので、光源パワー制御手段は対物レンズの出射光パワーが球面収差の補正量によらず常に適正值となるように光源の出射光パワーを制御することができる。従って、光記録媒体の記録面上に光透過層が形成されていて、光透過層の厚みが異なるたびに球面収差を補正したとしても、対物レンズの出射光パワーを常に適正值にすることができる。光記録媒体の記録面上への照射光パワーが一定であるべき場合に光透過層の厚みに誤差が発生しても、常に照射光パワーを一定にすることができる。

【0025】この結果、光源と対物レンズとの間に設けられた球面収差補正機構を用いて球面収差を補正する場合に、対物レンズの出射光パワーを球面収差補正量によらず常に適正值にすることができる光ピックアップ装置を提供することができる。ひいては、光記録媒体の再生時に再生ジッターの低下および再生劣化を抑制することができる。

【0026】さらに本発明の光ピックアップ装置は、上記課題を解決するために、前記球面収差補正手段は、前記対物レンズに対する少なくとも一方の相対位置が変化して前記光の前記対物レンズへの入射光束の発散度または集束度を変化させることにより前記球面収差を補正する2つのレンズ群と、前記球面収差の補正時に前記2つのレンズ群の少なくとも一方を移動させるアクチュエータとを備え、前記球面収差補正量検出手段は前記球面収差の補正量を、前記アクチュエータの前記レンズ群を移動させる駆動を制御する制御信号から検出することを特徴としている。

【0027】前記の発明によれば、球面収差補正手段が、アクチュエータによって球面収差の補正時に2つのレンズ群の少なくとも一方が移動可能になっているとともに、対物レンズに対する少なくとも一方のレンズ群の相対位置が変化して光源から出射された光の対物レンズへの入射光束の発散度または集束度を変化させることにより球面収差を補正する構成である場合に、球面収差補正量検出手段が球面収差の補正量を、レンズ群を移動させるのに用いるレンズ群の駆動電流や駆動電圧などのアクチュエータを制御する制御信号から検出する。

【0028】従って、球面収差の補正量を特別な装置を用いることなく容易に検出することができる。

【0029】さらに本発明の光ピックアップ装置は、上記課題を解決するために、前記球面収差補正手段は、前記対物レンズに対する少なくとも一方の相対位置が変化して前記光の前記対物レンズへの入射光束の発散度または集束度を変化させることにより前記球面収差を補正する2つのレンズ群を備え、前記球面収差補正量検出手段

は、前記球面収差の補正時の前記レンズ群の位置または変位量を検出する変位センサーを備え、前記球面収差の補正量を、前記変位センサーの検出結果から検出することを特徴としている。

【0030】前記の発明によれば、球面収差補正手段が、対物レンズに対する2つのレンズ群の少なくとも一方の相対位置が変化して光源から出射された光の対物レンズへの入射光束の発散度または集束度を変化させることにより球面収差を補正する構成である場合に、球面収差補正量検出手段が球面収差の補正量を、変位センサーによって球面収差の補正時のレンズ群の位置または変位量を検出した結果から検出する。

【0031】従って、球面収差の補正量を、レンズ群を駆動するための駆動電流や駆動電圧などを制御する制御信号から算出することができない場合においても、検出することができる。

【0032】さらに本発明の光ピックアップ装置は、上記課題を解決するために、前記球面収差補正手段は、配向方向が制御されて複屈折性により前記球面収差を補正する液晶素子を備え、前記球面収差補正量検出手段は前記球面収差の補正量を、前記液晶素子の前記配向方向を制御する制御信号から検出することを特徴としている。

【0033】前記の発明によれば、球面収差補正手段が液晶素子の配向方向を制御して複屈折性により球面収差を補正する構成である場合に、球面収差補正量検出手段が球面収差の補正量を、液晶素子の前記配向方向を制御する制御信号から検出する。

【0034】従って、球面収差の補正量を特別な装置を用いることなく容易に検出することができる。

【0035】さらに本発明の光ピックアップ装置は、上記課題を解決するために、前記球面収差補正手段は、前記光を前記光源と前記対物レンズとの間の所定位置で平行光とするとともに、前記光の光軸上で移動して前記光の前記対物レンズへの入射光束の発散度または集束度を変化させることにより前記球面収差を補正するコリメータレンズと、前記球面収差の補正時に前記コリメータレンズを移動させるアクチュエータとを備え、前記球面収差補正量検出手段は、前記球面収差の補正量を、前記アクチュエータの前記コリメータレンズを移動させる駆動を制御する制御信号から検出することを特徴としている。

【0036】前記の発明によれば、球面収差補正手段が、アクチュエータによって球面収差の補正時にコリメータレンズが移動可能になっているとともに、コリメータレンズが光源から出射された光の光軸上でアクチュエータによって移動して該光の対物レンズへの入射光束の発散度または集束度を変化させることにより球面収差を補正する構成である場合に、球面収差補正量検出手段が球面収差の補正量を、コリメータレンズを移動させる駆動を制御する制御信号から検出する。さらに、コリメー

タレンズは光源から出射された光を光源と対物レンズとの間の所定位置で平行光とするものであり、光ピックアップ装置に一般に設けられているコリメータレンズを使用することができるので、球面収差を補正するために新たなレンズを用いる必要がない。

【0037】従って、球面収差の補正量を特別な装置を用いることなく容易に検出することができる。

【0038】さらに本発明の光ピックアップ装置は、上記課題を解決するために、前記球面収差補正手段と前記対物レンズとの間に前記光の光路を約90度折り曲げる反射ミラーを備えていることを特徴としている。

【0039】前記の発明によれば、球面収差補正手段と対物レンズとの間の光路を、反射ミラーによって約90度折り曲げるので、光ピックアップ装置の小型化を図りながら、対物レンズの出射光パワーを球面収差補正量によらず常に適正值にすることができる。

【0040】また、本発明の光記録媒体駆動装置は、上記課題を解決するために、前記いずれかに記載の光ピックアップ装置を備え、前記光源から前記光記録媒体へ照射された光の反射光を検出することにより、前記球面収差補正手段による前記球面収差の補正を行いながら前記光記録媒体への記録と前記光記録媒体の再生とのうち少なくとも再生を行うことを特徴としている。

【0041】前記の発明によれば、対物レンズの出射光パワーが球面収差の補正量によらず常に適正值となるように光源の出射光パワーを制御することができるので、即座に球面収差補正手段の球面収差の補正量に応じて光源の出射光パワーを制御することができる。従って、安定な記録や再生が可能となり、光記録媒体の再生時に再生ジッターの低下および再生劣化を抑制することができる。

【0042】さらに本発明の光記録媒体駆動装置は、上記課題を解決するために、前記光記録媒体への記録を行う光記録媒体駆動装置であって、前記光記録媒体への最適記録パワーとなる前記出射光パワーを求めるためのテストライト動作を、前記球面収差補正手段による前記球面収差の補正を行いながら行うことを特徴としている。

【0043】前記の発明によれば、球面収差補正手段により球面収差の補正を行いながらテストライトによって光記録媒体への最適記録パワーを求めるので、球面収差の補正を行わないでテストライトを行う場合と比較して、光源の出射光パワーをより正確に制御することができる。

【0044】さらに本発明の光記録媒体駆動装置は、上記課題を解決するために、前記光記録媒体が前記記録層を備えた2層以上の記録層と前記記録層を前記光の照射側から覆う光透過層とを有する場合に、前記光源パワー制御手段は、前記記録層が異なることで発生する前記出射光パワーに必要な補正量と、前記光透過層の厚み変動に対する前記球面収差補正手段による前記球面収差の補

正量とに基づいて前記出射光パワーを制御することを特徴としている。

【0045】前記の発明によれば、光記録媒体が記録や再生の対象となる2層以上の記録層と、記録層を光の照射側から覆う光透過層とを有する場合に、光源パワー制御手段が、記録層が異なることで発生する光源の出射光パワーに必要な補正量と、光透過層の厚み変動に対する球面収差補正手段による球面収差の補正量とに基づいて光源の出射光パワーを制御する。従って、球面収差の補正量によらず対物レンズの出射光パワーを常に一定にすることができるのみならず、各記録層の記録面の反射率の違いや最適記録パワーの違いなどから、各記録面に対する対物レンズの最適な出射光パワーが異なっている場合でも、球面収差の補正量によらず記録層ごとに常に最適となるように光源の出射光パワーを制御することができる。

【0046】

〔発明の実施の形態〕〔実施の形態1〕本発明の光ピックアップ装置を具現する実施の一形態について図1を用いて説明すれば以下の通りである。なお、前記従来の技術で述べた構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0047】図1に、本実施の形態に係る光ピックアップ装置1の構成を示す。光ピックアップ装置1は、光ディスク110の記録および再生に用いられるものであり、光照射系1a、反射光検出系1b、出射光パワー検出系1c、球面収差補正用レンズ位置検出回路（以下、レンズ位置検出回路と称する）32、および光源パワー制御部33を備えている。

【0048】光照射系1aは、半導体レーザ2、コリメータレンズ3、1/2波長板4、偏光ビームスプリッタ5、球面収差補正機構6、1/4波長板7、アパーチャ8、および集光部9を備えている。

【0049】半導体レーザ（光源）2は、波長405nmのレーザ光を出射する。コリメータレンズ3は、半導体レーザ2から出射された直線偏光のレーザ光を平行光とする。また、コリメータレンズ3の次段には、レーザ光のビーム形状を楕円形から略円形に整形するビーム整形プリズム（図示せず）が設けられている。1/2波長板4はビーム整形プリズムから出射されたレーザ光の偏光方向を回転する。偏光ビームスプリッタ5は、1/2波長板4から出射されたレーザ光のうちP偏光成分のみを透過させ、S偏光成分を後述の出射光パワー検出系1cに導くよう反射する。

【0050】球面収差補正機構（球面収差補正手段）6は、偏光ビームスプリッタ5から出射されたレーザ光が後述の対物レンズ9aによって集光される際に集光点で発生する球面収差を補正するものであり、正レンズ群6a、負レンズ群6b、および球面収差補正用アクチュエータ6cを備えている。正レンズ群（レンズ群）6aは

レーザ光の光路上で半導体レーザ2側に配置され、レーザ光を集束させる。負レンズ群(レンズ群)6bはレーザ光の光路上で対物レンズ側に配置され、正レンズ群6aから出射されたレーザ光を発散させる。球面収差補正用アクチュエータ(アクチュエータ)6cは、後述する反射光検出系1bに続く処理系統から駆動電流や駆動電圧などを制御する制御信号が入力されることにより負レンズ群6bを光軸上で図中矢印p方向に移動させて、正レンズ群6aと負レンズ群6bとの間隔を球面収差が補正されるように、2つのレンズ群の少なくとも一方と対物レンズ9aとの相対位置を調整する。正レンズ群6aと負レンズ群6bとの間隔を変えることで、対物レンズ9aへの入射光束の発散度を変えて(レンズ群の種類によっては集束度を変える場合もある)球面収差補正機構6からの出射光束の球面収差量を変えることができるので、球面収差補正機構6により光ディスク110の光透過層110aの厚み誤差で発生する球面収差量を補正することができる。なお、正レンズ群6aのみを移動させる構成や、正レンズ群6aと負レンズ群6bとの両方を移動させる構成も可能である。

【0051】1/4波長板7は、球面収差補正機構6から出射されたレーザ光を直線偏光から円偏光に変化させる。アパーチャ8は1/4波長板7から出射されたレーザ光を絞り、対物レンズ9aの有効径に等しい光束径に変換する。

【0052】集光部(集光手段)9は、半導体レーザ2から出射されたレーザ光を最終的に光ディスク(光記録媒体)110の情報記録面(記録面)110b上に光透過層110aを介して集光するものであり、対物レンズ9aおよび対物レンズ用アクチュエータ9bを備えている。対物レンズ用アクチュエータ9bは、後述する反射光検出系1bに続く処理系統から駆動電流や駆動電圧などを制御する制御信号が入力されることにより、集光を行う対物レンズ9aを光軸上で図中矢印q方向に移動させてフォーカシングサーボを行う。なお、本実施の形態に用いる対物レンズ9aの開口数NAは0.85、有効径は3mmであり、基準となる光透過層厚みを持つ光ディスク110に情報を記録または再生する場合、球面収差補正機構6への入射光束に対する球面収差補正機構6からの出射光束の比は0.7である。また、この場合における対物レンズ9aの半導体レーザ2側の面と、球面収差補正機構6に用いられる負レンズ群6bの対物レンズ9a側の面との間隔hは約1.1mmである。

【0053】次に、反射光検出系1bは、前記偏光ビームスプリッタ5、球面収差補正機構6、1/4波長板7、アパーチャ8、および集光部9と、検出系集光レンズ11と、シリンドリカルレンズ12と、フォトディテクタ13とを備えている。

【0054】情報記録面110bで反射された光は、再び集光部9およびアパーチャ8を通過し、1/4波長板

7により円偏光から往路のものと90度向きが異なる直線偏光とされ、偏光ビームスプリッタ5で反射される。反射光は検出系集光レンズ11は偏光ビームスプリッタ5の反射光を集光し、シリンドリカルレンズ12は検出系集光レンズ11からの出射光に非点収差を与え、フォトディテクタ13はシリンドリカルレンズ12による集光光を検出する。フォトディテクタ13の受光量から得られる出力電圧に基づき、トラックエラー信号、フォーカシングエラー信号、および再生(RF)信号が得られる。

【0055】前記球面収差補正機構6による球面収差の補正の際には、上記反射光検出系1bに続く処理系統によって得られるフォーカシングエラー信号を基に少なくともフォーカシングサーボをかけた状態で、例えば、光ディスク110からの再生信号の振幅が最大、またはジッターが最小となるように球面収差補正用アクチュエータ6cによって負レンズ群6bを移動させる。

【0056】次に、出射光パワー検出系(パワー検出手段)1cは、前記偏光ビームスプリッタ5と、集光レンズ21と、フォトディテクタ22と、パワーモニタ回路23とを備えている。

【0057】偏光ビームスプリッタ5は半導体レーザ2から出射されたレーザ光のうちS偏光成分を分離反射し、集光レンズ21は偏光ビームスプリッタ5によって反射されたレーザ光をフォトディテクタ22上に集光し、フォトディテクタ22がそのレーザ光を受光する。パワーモニタ回路23は、フォトディテクタ22から受光量に応じて出力される信号i1の電流値を電圧値に変換(IV変換)し、信号v1として出力して後述の光源パワー制御回路33aに入力する。

【0058】また、レンズ位置検出回路(球面収差補正量検出手段)32は、球面収差補正機構6の負レンズ群6bを駆動するための球面収差補正用アクチュエータ6cの駆動電流や駆動電圧を制御する制御信号c1から、球面収差の補正量を検出する。そして、例えば制御信号c1が球面収差補正用アクチュエータ6cの駆動電流を制御する信号である場合は、レンズ位置検出回路32は制御信号c1に対応する駆動電流をIV変換し、変換後の電圧値からオフセット電圧分を引き、その電圧を任意の定数倍に増幅した後、その増幅電圧を信号v2として出力して後述の光源パワー制御回路33aに入力する。なお、上記定数は負レンズ群6bの変位量に対する対物レンズ9aからの出射光パワーの変化量から定められる。

【0059】また、光源パワー制御部(光源パワー制御手段)33は、光源パワー制御回路33aおよびレーザ駆動回路33bを備えている。光源パワー制御回路33aは、パワーモニタ回路23から入力される信号v1と、レンズ位置検出回路32から入力される信号v2との差の電圧を増幅し、信号v3として出力してレーザ駆

10

20

30

40

50

動回路33bにフィードバックする。レーザ駆動回路33bは、光源パワー制御回路33aから入力される信号v3の電圧と、半導体レーザ2の適正な記録・再生パワーに相当する目標電圧とを比較し、その差が小さくなるように制御する。これにより、対物レンズ9aからの出射光パワーが常に適正值となるようにレーザ駆動電流を制御することができる。このことは、異なる種類の光ディスク110への情報の記録時または再生時や、記録層または再生層が2層以上からなる光ディスク110への情報の記録時または再生時の他、光透過層110aが厚みに誤差を有している場合などに適用可能である。従って、光透過層110aが厚みに誤差を有している場合には、光ディスク110の情報記録面110b上の光照射パワーを常に一定にすることができる。

【0060】ここで、球面収差補正量と、球面収差補正機構6と対物レンズ9aとの結合効率との関係について説明する。図1に示す光ピックアップ装置1では、球面収差補正機構6の正レンズ群6aは固定しており、負レンズ群6bが球面収差補正用アクチュエータ6cによって移動可能な構成となっている。正レンズ群6aと負レンズ群6bとの基準レンズ間隔xにおける負レンズ群6bを移動させる球面収差補正用アクチュエータ6cの駆動電流をIとすると、この球面収差補正用アクチュエータ6cは、レンズ間隔x+aでの駆動電流変化量 ΔI を $k(a-x)$ として負レンズ群6bのレンズ位置について電流制御を行っている。ただし、kは増幅率を表す定数である。なお、基準レンズ間隔xは、基準となる光透過層厚み100 μ mの光透過層110aを有する光ディスク110に対し、情報を記録または再生する際の最適な対物レンズ9aの出射光パワーが100%となるように設定されている。

【0061】今、光学系のシミュレーションから球面収差補正用レンズ位置変化量と球面収差補正量変化量との間には線形近似が成り立つことが分かっているため、負レンズ群6bを移動させる球面収差補正用アクチュエータ6cの駆動電流から負レンズ群6bの位置を検出することにより2つのレンズ群間隔を算出することができ、2つのレンズ群間隔から球面収差補正量を算出することができる。また、球面収差補正機構6の正レンズ群6aと負レンズ群6bとのレンズ群間隔と、球面収差補正機構6と対物レンズ9aとの結合効率との関係は一義的に決まる。

【0062】従って、球面収差補正用アクチュエータ6cに供給する制御信号c1と、球面収差補正量および結合効率とはそれぞれ一定の線形な関係が成立するため、レンズ位置検出回路32に前述のようにオフセット調整および増幅機能を持たせることにより、球面収差補正量に応じた信号(信号v2)を算出することができることになる。

【0063】なお、上記例では結合効率と球面収差補正

量との関係を光学シミュレーションにより算出したが、実際の光学系の測定を行うことで一定の関係を定めることもできる。また、対物レンズ9aの半導体レーザ2側の面と、負レンズ群6bの対物レンズ9a側の面との間隔hにより異なるが、間隔hが変化する場合や正レンズ群6aおよび負レンズ群6bのいずれかを移動させる場合においても、上記関係は成り立つため、球面収差補正量に応じた信号の算出に適應することが可能である。もちろん、レンズ位置検出回路32にオフセット調整機能および増幅機能を持たせる代わりに、光源パワー制御回路33aにその機能を有する機構を付加してもよい。

【0064】以上に述べたように、本実施の形態に係る光ピックアップ装置1によれば、レンズ位置検出回路32が、球面収差補正機構6により補正された対物レンズ9aによる集光点での球面収差の補正量を検出する。そして、光源パワー制御部33が半導体レーザ2の出射光パワーを制御するのに、出射光パワー検出系1cにより検出された半導体レーザ2の出射光パワーだけでなく、レンズ位置検出回路32により検出された球面収差の補正量にも基づくようになっている。球面収差の補正量は、球面収差補正機構6と対物レンズ9aとの間の結合効率に対応しているため、光源パワー制御部33は対物レンズ9aの出射光パワーが球面収差の補正量によらず常に適正值となるように半導体レーザ2の出射光パワーを制御することができる。従って、光ディスク110の情報記録面110b上に光透過層110aが形成されていて、光透過層110aの厚みに誤差が発生するたびに球面収差を補正したとしても、対物レンズ9aの出射光パワーを一定にすることができる。

【0065】この結果、光源と対物レンズとの間に設けられた球面収差補正機構を用いて球面収差を補正する場合に、対物レンズの出射光パワーを球面収差補正量によらず常に適正值にすることができる光ピックアップ装置を提供することができる。ひいては、光記録媒体の再生時に再生ジッターの低下および再生劣化を抑制することができる。

【0066】また、光ピックアップ装置1によれば、球面収差補正機構6が、球面収差補正用アクチュエータ6cによって2つのレンズ群の少なくとも一方が移動可能であるとともに、対物レンズ9aに対する少なくとも一方のレンズ群の相対位置が変化して球面収差を補正するようにレンズ群が移動する構成である。そして、レンズ位置検出回路32が、球面収差の補正量を、レンズ群を移動させる球面収差補正用アクチュエータ6cの駆動電流や駆動電圧などを制御する制御信号から検出する。従って、球面収差の補正量を特別な装置を用いることなく容易に検出することができる。

【0067】なお、本実施の形態では、光源(半導体レーザ2)側に正レンズ群6a、対物レンズ9a側に負レンズ群6bを配置した球面収差補正機構6を備える構成

について説明を行ったが、光源側に負レンズ群、対物レンズ側に正レンズ群を配置した球面収差補正機構を備える場合や、光源側に正レンズ群、対物レンズ側に正レンズ群を配置した球面収差補正機構を備える場合にも同様の効果が得られる。

【0068】さらに、本実施の形態では、球面収差補正機構6に備える2つのレンズ群のうち少なくとも一方のレンズ群を球面収差補正用アクチュエータ6cにより駆動する方式について説明したが、レンズ群の駆動手段として圧電素子や、リニアモータ、ギアなどを用いても同様の効果が得られる。

【0069】さらに、本実施の形態では、光源として波長405nmの半導体レーザ2を用いたが、波長650nmの半導体レーザを用いた光学構成についても適応可能である。また、光記録媒体としては光ディスク110に限らず、光磁気ディスクなどでもよい。以後の実施の形態でも同様である。

【0070】〔実施の形態2〕本発明の光ピックアップ装置を具現する他の実施の形態について図2を用いて説明すれば以下の通りである。なお、前記従来の技術および実施の形態1で述べた構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0071】図2に、本実施の形態に係る光ピックアップ装置41の構成を示す。光ピックアップ装置41は、光ディスク110の記録および再生に用いられるものであり、実施の形態1で述べた光ピックアップ装置1(図1)のレンズ位置検出回路32の代わりに、レンズ位置検出部42を備えた構成である。レンズ位置検出部(球面収差補正量検出手段)42は、変位センサー43および球面収差補正用レンズ位置検出回路(以下、レンズ位置検出回路と称する)47を備えている。

【0072】変位センサー43は、半導体レーザ44、反射ミラー45、および2分割フォトディテクタ46を備えている。半導体レーザ44は光ディスク110の記録および再生に使用する半導体レーザ2とは別に、光ピックアップ装置41の移動しない箇所に固定された光源であり、後述の反射ミラー45の方向に向かってレーザ光を照射する。反射ミラー45は球面収差補正機構6の負レンズ群6bの一部に取り付けられており、半導体レーザ44から照射されたレーザ光を反射する。2分割フォトディテクタ46は光ピックアップ41の移動しない箇所に固定された受光素子であり、反射ミラー45から反射されたレーザ光を受光する。2分割フォトディテクタ46は隣接する2つの受光面46a・46bを備えており、受光面46aでの受光量に応じて出力される電流値を信号i2として出力して後述のレンズ位置検出回路47に入力するとともに、受光面46bでの受光量に応じて出力される電流値を信号i3として出力して後述のレンズ位置検出回路47に入力する。負レンズ群6bが移動するに伴って反射ミラー45が移動し、半導体レー

ザ44および2分割フォトディテクタ46は固定位置にあるので、負レンズ群6bの位置に応じて受光面46a・46bのそれぞれの受光量が変化し、信号i2・i3も変化する。

【0073】レンズ位置検出回路47は、変位センサー43から入力される信号i2・i3をそれぞれI/V変換し、変換後の両電圧値の差から、負レンズ群6bの位置を検出する。そして上記電圧値の差を定数倍に増幅した後、増幅電圧を信号v4として出力して光源パワー制御回路33aに入力する。なお、上記定数は、負レンズ群6bの変位量に対する対物レンズ9aからの出射光パワー変化量から定められる。光源パワー制御回路33aはパワーモニタ回路23から入力される信号v1と、レンズ位置検出回路47から入力される信号v4とから、信号v3を求めて出力する。

【0074】上記の構成は、正レンズ群6aまたは負レンズ群6bを駆動する球面収差補正用アクチュエータ6cの駆動電流または駆動電圧などを制御する制御信号から演算した信号から、球面収差補正量を直接知ることができない場合に特に有効である。例えば、駆動電流または駆動電圧に対し、レンズ駆動方式に用いられる圧電素子がヒステリシスを持つ場合、ギア駆動によりバックラッシュが生じる場合、環境温度により正レンズ群または負レンズ群の変位量が駆動電流または駆動電圧に対して異なる場合などにおいて、直接レンズ群の位置を検出して球面収差補正量を算出することができるといった効果がある。

【0075】ここで示したように、少なくとも一方のレンズ群の位置または変位量を変位センサー43で検出すれば、正レンズ群6aと負レンズ群6bとの2つのレンズ群間隔を直接計測することができる。従って、球面収差補正機構6の2つのレンズ群間隔に応じた球面収差補正量を予め計算で求めておけば、レンズ群間隔を球面収差補正量に換算することもでき、球面収差補正量に応じて半導体レーザ2の出射光パワーを制御することができる。

【0076】以上に述べたように、本実施の形態に係る光ピックアップ装置41によれば、レンズ位置検出部42が、球面収差補正機構6により補正された対物レンズ9aによる集光点での球面収差の補正量を検出する。そして、光源パワー制御部33が半導体レーザ2の出射光パワーを制御するのに、出射光パワー検出系1cにより検出された半導体レーザ2の出射光パワーだけでなく、レンズ位置検出部42により検出された球面収差の補正量にも基づくようになっている。球面収差の補正量は、球面収差補正機構6と対物レンズ9aとの結合効率に対応しているので、光源パワー制御部33は対物レンズ9aの出射光パワーが球面収差の補正量によらず常に適正値となるように半導体レーザ2の出射光パワーを制御することができる。従って、光ディスク110の情報記録

面110b上に光透過層110aが形成されていて、光透過層110aの厚みが異なるたびに球面収差を補正したとしても、対物レンズ9aの出射光パワーを常に適正値にすることができる。このことは、異なる種類の光ディスク110への情報の記録時または再生時や、記録層または再生層が2層以上からなる光ディスク110への情報の記録時または再生時の他、光透過層110aが厚みに誤差を有している場合などに適用可能である。従って、光ディスク110の光透過層110aの厚みに誤差が発生している場合には、球面収差の補正量によらず対物レンズ9aの出射光パワーを常に一定にすることができる。

【0077】この結果、光源と対物レンズとの間に設けられた球面収差補正機構を用いて球面収差を補正する場合に、対物レンズの出射光パワーを球面収差補正量によらず常に適正値にすることができる光ピックアップ装置を提供することができる。ひいては、光記録媒体の再生時に再生ジッターの低下および再生劣化を抑制することができる。

【0078】また、光ピックアップ装置41によれば、球面収差補正機構6が、球面収差補正用アクチュエータ6cによって球面収差の補正時に2つのレンズ群の少なくとも一方が移動可能になっているとともに、対物レンズ9aに対する少なくとも一方のレンズ群の相対位置が変化することにより球面収差を補正する構成である。そして、レンズ位置検出部42が、球面収差の補正量を、変位センサー43によってレンズ群の位置または変位量を検出した結果から検出する。

【0079】従って、球面収差の補正量を、レンズ群を駆動するための駆動電流や駆動電圧などを制御信号から算出することができない場合においても、検出することができる。

【0080】〔実施の形態3〕本発明の光ピックアップ装置を具現するさらに他の実施の形態について図3および図4を用いて説明すれば以下の通りである。なお、前記従来の技術および実施の形態1および2で述べた構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0081】図3に、本実施の形態に係る光ピックアップ装置51の構成を示す。光ピックアップ装置51は、光ディスク110の記録および再生に用いられるものであり、実施の形態1で述べた光ピックアップ装置1（図1）の光照射系1aを光照射系51aに、反射光検出系1bを反射光検出系51bに、レンズ位置検出回路32を液晶素子印加電圧検出回路52に置き換えた構成である。また、光照射系51aおよび反射光検出系51bは、光照射系1aおよび反射光検出系1bの球面収差補正機構6を球面収差補正機構54に置き換えた構成である。

【0082】球面収差補正機構（球面収差補正手段）5

4は液晶素子55を備えており、液晶素子55は、図示しない対向する各ガラス基板の内側に透明電極56および配向膜57が形成されたもののさらに内側に、複屈折性を有する液晶分子58が封入されたものである。また、透明電極56は、図4に示すように、液晶素子55を光軸方向に見て同心円上に内側から順に領域56a・56b・56cに分割されている。領域56a・56b・56cのそれぞれに印加する電圧の違いにより、複屈折性を有する個々の液晶分子58が持つ配向方向が異なる。一方、液晶分子58は複屈折性により光軸に対して違った屈折率を有するので、領域56a・56b・56cの印加電圧を制御することにより液晶素子55の屈折率を可変とし、光透過層110aの厚み誤差に応じた球面収差を補正することができる。

【0083】液晶としては例えばネマティック液晶が用いられ、その場合の常光と異常光との屈折率差は $\Delta n = 0.20$ である。液晶分子58の層の厚みを d とした場合に各光束に与えることのできる光路差は $\Delta n \cdot d$ であることから、液晶分子58の層の厚みを決定することができる。約 $\pm 3 \mu m$ の基板厚み誤差を補正する場合には液晶分子58の層の厚みは $1 \mu m$ 程度必要であり、一方、光ディスク110として2層ディスク（2層間距離 $30 \mu m$ ）に対する記録および再生を考えた場合は液晶分子58の層の厚みは $5 \mu m$ 程度必要となる。

【0084】そこで、フォトディテクタ22から出力される信号i1の電流値がパワーモニタ回路23で電圧値に変換（I/V変換）され、信号v1として光源パワー制御回路33aに入力される一方で、液晶素子印加電圧検出回路（球面収差補正量検出手段）52が、球面収差補正機構54に備えられる液晶素子55の透明電極56への印加電圧を液晶素子55の配向方向を制御する制御信号c2として検出し、球面収差補正量を検出する。液晶素子印加電圧検出回路52は、制御信号c2の電圧値からオフセット電圧分を引き、その電圧を任意の定数倍に増幅した後、増幅電圧を信号v5として出力して光源パワー制御回路33aに入力する。なお、上記定数は、液晶素子55の印加電圧変化量に対する対物レンズ9aからの出射光パワーの変化量から定められる。光源パワー制御回路33aは、パワーモニタ回路23から入力される信号v1と、液晶素子印加電圧検出回路52から入力される信号v5とから、信号v3を求めて出力する。

【0085】図3に示す光ピックアップ装置51では、透明電極56が3つの領域56a・56b・56cに分割された例について説明を行ったが、分割領域を増やすことにより、球面収差の補正をさらに精度よく行うことができる。

【0086】また、予め透明電極56は領域56a・56b・56cに分割されているが、それぞれの領域56a・56b・56cへの印加電圧と球面収差量との関係は、計算または測定により把握されている。従って、透

明電極56の領域56a・56b・56cのいずれかへの印加電圧から球面収差補正量を算出することができる。本実施の形態においては、透明電極56への印加電圧変化量と球面収差補正量変化量との間には線形近似が成り立つことが分かっているため、液晶素子印加電圧検出回路52にオフセット調整機能および増幅機能を持たせることにより球面収差補正量に応じた信号を算出することができる。これにより、実施の形態1で述べたものと同様に信号v3の演算を行い、これを用いて半導体レーザー2の出射光パワーを制御することで、記録および再生に最適な半導体レーザー2の出射光パワーを得ることができる。

【0087】また、透明電極56への印加電圧と球面収差補正量との関係を線形近似することができない場合には、透明電極56への印加電圧と、その印加電圧の場合に生じる球面収差補正量との関係を予めテーブル化しておくことにより、液晶素子55の印加電圧から球面収差補正量を知ることができる。また、液晶素子55を用いた球面収差補正機構54では、透明電極56に印加する電圧の増減量 ΔV と、屈折率変化量 Δn との関係が線形近似することのできる領域を用いる。

【0088】また、もちろん、液晶素子印加電圧検出回路52にオフセット調整機能および増幅機能を持たせる代わりに、光源パワー制御回路33aにそれらの機能を有する機構を付加しても同様の効果が得られる。

【0089】以上に述べたように、本実施の形態に係る光ピックアップ装置51によれば、液晶素子印加電圧検出回路52が、球面収差補正機構54により補正された対物レンズ9aによる集光点での球面収差の補正量を検出する。そして、光源パワー制御部33が半導体レーザー2の出射光パワーを制御するのに、出射光パワー検出系1cにより検出された半導体レーザー2の出射光パワーだけでなく、液晶素子印加電圧検出回路52により検出された球面収差の補正量にも基づくようになっている。球面収差の補正量は、球面収差補正機構54と対物レンズ9aとの結合効率に対応しているため、光源パワー制御部33は対物レンズ9aの出射光パワーが球面収差の補正量によらず常に適正値となるように半導体レーザー2の出射光パワーを制御することができる。従って、光ディスク110の情報記録面110b上に光透過層110aが形成されていて、光透過層110aの厚みが異なるたびに球面収差を補正したとしても、対物レンズ9aの出射光パワーを常に適正値にすることができる。このことは、異なる種類の光ディスク110への情報の記録時または再生時や、記録層または再生層が2層以上からなる光ディスク110への情報の記録時または再生時の他、光透過層110aが厚みに誤差を有している場合などに適用可能である。従って、光ディスク110の光透過層110aの厚みに誤差が発生している場合には、球面収差の補正量によらず対物レンズ9aの出射光パワーを常

に一定にすることができる。

【0090】この結果、光源と対物レンズとの間に設けられた球面収差補正機構を用いて球面収差を補正する場合に、対物レンズの出射光パワーを球面収差補正量によらず常に適正値にすることができる光ピックアップ装置を提供することができる。ひいては、光記録媒体の再生時に再生ジッターの低下および再生劣化を抑制することができる。

【0091】また、光ピックアップ装置51によれば、球面収差補正機構54が液晶素子55の配向方向を制御して複屈折性により球面収差を補正する構成であって、液晶素子印加電圧検出回路52が球面収差の補正量を、液晶素子55の配向方向を制御する制御信号から検出する。

【0092】従って、球面収差の補正量を特別な装置を用いることなく容易に検出することができる。

【0093】〔実施の形態4〕本発明の光ピックアップ装置を具現するさらに他の実施の形態について図5を用いて説明すれば以下の通りである。なお、前記従来の技術および実施の形態1ないし3で述べた構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0094】図5に、本実施の形態に係る光ピックアップ装置61の構成を示す。光ピックアップ装置61は、光ディスク110の記録および再生に用いられるものであり、実施の形態1で述べた光ピックアップ装置1（図1）の光照射系1aを光照射系61aに、反射光検出系1bを反射光検出系61bに置き換えた構成である。また、光照射系61aおよび反射光検出系61bには、光照射系1aおよび反射光検出系1bの球面収差補正機構6の代わりに球面収差補正機構62が設けられた構成である。さらに、光ピックアップ装置61には、光ピックアップ装置1の（球面収差補正用）レンズ位置検出回路32の代わりにコリメータレンズ位置検出回路63が設けられている。

【0095】球面収差補正機構（球面収差補正手段）62は、コリメータレンズ62aおよびコリメータレンズ駆動用アクチュエータ62bを備えている。コリメータレンズ62aは、光ピックアップ装置1のコリメータレンズ3と同様に半導体レーザー2と対物レンズ9aとの間に、より詳しくは半導体レーザー2と1/2波長板4との間に設けられて所定位置で半導体レーザー2から出射されたレーザ光を平行光とする一方、該レーザ光の光軸上で図中矢印r方向に移動可能となっている。コリメータレンズ駆動用アクチュエータ（アクチュエータ）62bは、反射光検出系61bに続く処理系統から駆動電流や駆動電圧などを制御する制御信号が入力されることによりコリメータレンズ62aを上記光軸上で移動させる。コリメータレンズ62aはコリメータレンズ駆動用アクチュエータ62bによって上記所定位置から移動する

と、その出射光束、従って対物レンズ9aへの入射光束の発散度または集束度を変化させることにより、上記出射光束の球面収差を変化させることができるので、光ディスク110の光透過層110aの厚み誤差に応じた球面収差を補正することができる。

【0096】コリメータレンズ位置検出回路（球面収差補正量検出手段）63は、コリメータレンズ駆動用アクチュエータ62bの駆動電流や駆動電圧を制御する制御信号を制御信号c3として検出し、この制御信号c3から球面収差の補正量を検出する。そして、コリメータレンズ位置検出回路63は、制御信号c3の電圧値からオフセット電圧分を引き、その電圧を任意の定数倍に増幅した後、その増幅電圧を信号v6として出力して光源パワー制御回路33aに入力する。なお、上記定数はコリメータレンズ62aの変位量に対する対物レンズ9aからの出射光パワーの変化量から定められる。光源パワー制御回路33aは、パワーモニタ回路23から入力される信号v1と、コリメータレンズ位置検出回路63から入力される信号v6とから、信号v3を求めて出力する。

【0097】図5に示した光ピックアップ装置61の例では、球面収差補正機構62に用いるコリメータレンズ62aを駆動させる方式としてアクチュエータを用いる場合の説明を行ったが、圧電素子、リニアモーター、ギア駆動を用いた場合にも同様の効果が得られる。

【0098】また、予めコリメータレンズ62aの位置と球面収差補正量との関係は、計算または測定により把握されている。従って、球面収差補正機構62に用いるコリメータレンズ62aの位置を検出することにより、球面収差補正量を算出することができる。

【0099】本実施の形態においては、コリメータレンズ62aの位置変化量と球面収差補正量との間には線形近似が成り立つことが分かっているため、コリメータレンズ位置検出回路63にオフセット調整機能および増幅機能を持たせることで球面収差補正量に応じた信号を算出することができる。これにより、実施の形態1で述べたものと同様に信号v3の演算を行い、これを用いて半導体レーザ2の出射光パワーを制御することで、記録および再生に最適な半導体レーザ2の出射光パワーを得ることができる。もちろん、コリメータレンズ位置検出回路63にオフセット調整機能および増幅機能を持たせる代わりに、光源パワー制御回路33aにその機構を付加しても同様の効果が得られる。

【0100】以上に述べたように、本実施の形態に係る光ピックアップ装置61によれば、コリメータレンズ位置検出回路63が、球面収差補正機構62により補正された対物レンズ9aによる集光点での球面収差の補正量を検出する。そして、光源パワー制御部33が半導体レーザ2の出射光パワーを制御するのに、出射光パワー検出系1cにより検出された半導体レーザ2の出射光パワ

ーだけでなく、コリメータレンズ位置検出回路63により検出された球面収差の補正量にも基づくようになっている。球面収差の補正量は、球面収差補正機構62と対物レンズ9aとの間の結合効率に対応しているので、光源パワー制御部33は対物レンズ9aの出射光パワーが球面収差の補正量によらず常に適正値となるように半導体レーザ2の出射光パワーを制御することができる。このことは、異なる種類の光ディスク110への情報の記録時または再生時や、記録層または再生層が2層以上からなる光ディスク110への情報の記録時または再生時の他、光透過層110aが厚みに誤差を有している場合などに適用可能である。従って、光ディスク110の情報記録面110b上に光透過層110aが形成されていて、光透過層110aの厚みに誤差が発生するたびに球面収差を補正したとしても、対物レンズ9aの出射光パワーを一定にすることができる。

【0101】この結果、光源と対物レンズとの間に設けられた球面収差補正機構を用いて球面収差を補正する場合に、対物レンズの出射光パワーを球面収差補正量によらず常に適正値にすることができる光ピックアップ装置を提供することができる。ひいては、光記録媒体の再生時に再生ジッターの低下および再生劣化を抑制することができる。

【0102】また、光ピックアップ装置61によれば、球面収差補正機構62がコリメータレンズ62aの位置をコリメータレンズ駆動用アクチュエータ62bの駆動電流値などを変化させることで移動させることにより、球面収差を補正する構成である。そして、コリメータレンズ位置検出回路63が球面収差補正量を、コリメータレンズ駆動用アクチュエータ62bの駆動を制御する制御信号c3から検出する。さらに、コリメータレンズ62aは半導体レーザ2から出射された光を半導体レーザ2と対物レンズ9aとの間の所定位置で平行光とするものであり、光ピックアップ装置に一般に設けられているコリメータレンズを使用することができるので、球面収差を補正するために新たなレンズを用いる必要がない。

【0103】従って、球面収差の補正量を特別な装置を用いることなく容易に検出することができる。

【0104】〔実施の形態5〕本発明の光ピックアップ装置を具現する他の実施の形態について図6を用いて説明すれば以下の通りである。なお、前記従来の技術および実施の形態1ないし4で述べた構成要素と同一の構成要素については同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0105】図6に、本実施の形態に係る光ピックアップ装置71の構成を示す。光ピックアップ装置71は、光ディスク110の記録および再生に用いられるものであり、実施の形態1で述べた光ピックアップ装置1（図1）の球面収差補正機構6と対物レンズ9aとの間、より詳しくは球面収差補正機構6と1/4波長板7との間

10

20

30

40

50

に、立ち上げミラー72を備えた構成である。同図は、光ピックアップ装置71の各構成要素の空間的配置が分かるように、光ピックアップ装置71を斜視図で示してある。

【0106】立ち上げミラー（反射ミラー）72は光ピックアップ装置71を薄型化された光ピックアップ装置とするために設けられたものであり、半導体レーザ2から球面収差補正機構6までを直線的に結ぶ第1の光路と、1/4波長板7から光ディスク110の情報記録面110bまでを直線的に結ぶ第2の光路とを、球面収差補正機構6と1/4波長板7との間で直交させる。すなわち、半導体レーザ2から出射されたレーザ光を1/4波長板7の手前で約90度折り曲げて光ディスク110の情報記録面110bに導く。また、光ディスク110の情報記録面110bからの反射光も球面収差補正機構6の手前で約90度折り曲げて偏光ビームスプリッタ5の方向へ導く。

【0107】上記の構成の場合、図1の間隔hは、図6に示す間隔h1と間隔h2との和に相当する。間隔h1は球面収差補正機構6の負レンズ群6bと立ち上げミラー72との間隔であり、間隔h2は立ち上げミラー72と対物レンズ9aとの間隔である。h1+h2は、図1に示したような球面収差補正機構6と対物レンズ9aとが直線状に配置された場合のhよりも、立ち上げミラー72が挿入されているために大きくなっている。

【0108】また図7に、上記間隔h、ここではh1+h2を変えたときの光透過層厚みと記録再生時における対物レンズ9aの出射光パワーとの関係を示す。hの値が大きいくほど、球面収差補正機構6の正レンズ群6aと負レンズ群6bとのレンズ群間隔に対する、球面収差補正機構6と対物レンズ9aとの結合効率変化量が大きくなることから分かる。

【0109】従って、光学部品の配置上の制約条件により球面収差補正機構6と対物レンズ9aとの間隔hが大きくなる場合には、立ち上げミラー72を備える本実施の形態の構成とすることにより、対物レンズ9aの出射光パワーが球面収差補正量によらず常に一定となるようにレーザ駆動回路33bを制御することができるので、特に有効である。また、安定な記録・再生が可能になり、再生ジッターおよび再生劣化を抑制することのできる光ピックアップ装置を構成することができることが分かる。

【0110】以上のように、本実施の形態に係る光ピックアップ装置71によれば、球面収差補正機構6と対物レンズ9aとの間の光路を、立ち上げ反射ミラー72によって約90度折り曲げるので、実施の形態1で述べた利点の他に、光ピックアップ装置の小型化を図りながら、対物レンズ9aの出射光パワーを球面収差補正量によらず常に適正値にすることができるという利点がある。

【0111】なお、立ち上げ反射ミラー72と同様の立ち上げ反射ミラーを、実施の形態2ないし4のそれぞれで述べた光ピックアップ装置に対して設けることももちろん可能であり、同様の利点が得られる。

【0112】〔実施の形態6〕本発明の光記録媒体駆動装置の実施の一形態について説明する。

【0113】本実施の形態に係る光記録媒体駆動装置は、実施の形態1ないし5に述べた光ピックアップ装置1・41・51・61・71のいずれかを備え、半導体レーザ2から光ディスク110へ照射された光の反射光を検出することにより、対応する実施の形態における球面収差補正手段による球面収差の補正を行いながら光ディスク110への記録と光ディスク110の再生とのうち少なくとも再生を行う。記録や再生を行うための各種信号処理系や制御系、光ディスク110の回転駆動系などがその他に備えられている。

【0114】このような構成によれば、対物レンズ9aの出射光パワーが球面収差の補正量によらず常に適正値となるように半導体レーザ2の出射光パワーを制御することができるので、即座に球面収差補正手段の球面収差の補正量に応じて半導体レーザ2の出射光パワーを制御することができる。従って、安定な記録や再生が可能となり、光ディスク110の再生時に再生ジッターの低下および再生劣化を抑制することができる。

【0115】また、上記の光記録媒体駆動装置は、実施の形態1ないし5に述べたように光透過層厚みが誤差を持つ場合について特に有効である構成であるが、次に、予め光ディスク110の情報記録面110b上への最適記録パワーを試し書きにより設定するテストライトを行う場合の光記録媒体駆動装置について説明する。

【0116】球面収差補正手段を有する光ピックアップ装置を備える光記録媒体駆動装置によりテストライト動作を行い、最適記録パワーを設定する場合においては、球面収差補正手段によって補正を行いながらテストライトを行うのがよい。球面収差補正を行わないと、球面収差補正量に対する球面収差補正手段と対物レンズ9aとの結合効率に変化するため、前述の実施の形態で説明したように、最適な記録パワーが得られないことになる。従って、テストライトを行う場合においても、半導体レーザ2などの光源に対する光源パワー制御は、球面収差補正手段による補正量と出射光パワー検出系1cなどのパワー検出手段による検出量に応じた信号とを用いて行われることが望ましい。

【0117】球面収差補正手段により球面収差の補正を行いながらテストライトによって光ディスク110などの光記録媒体への最適記録パワーを求めれば、球面収差の補正を行わないでテストライトを行う場合と比較して、光源の出射光パワーをより正確に制御することができる。

【0118】次に、記録や再生の対象となる記録層（再

生の場合は再生層と呼ぶこともできる)が2層以上からなる光記録媒体への情報の記録・再生を行う場合の本発明の好適な適用例について説明する。

【0119】記録層または再生層が2層以上からなる多層光記録媒体への情報の記録・再生の際に必要な球面収差補正量は、光透過層厚みが誤差を持つ場合に必要となる球面収差補正量に比べて大きい。そして、球面収差補正量に略比例して、対物レンズの出射光パワーが最適パワーからずれ、ひいては情報記録面上での最適パワーからのずれが大きくなることから、光透過層厚みが誤差を持つ場合に比べて、本発明を適用することは特に大きな効果がある。記録層または再生層が2層以上からなる光記録媒体への情報の記録・再生の際に、対物レンズの出射光パワーを常に一定にすべき場合には、前記実施の形態1ないし5で述べたように、球面収差補正手段による球面収差補正量と、パワー検出手段により検出された光源の出射光パワーとに基づいて、対物レンズの出射光パワーが一定となるように光源の出射光パワーを制御すればよい。

【0120】ところが、各情報記録面の反射率の違いおよび最適記録パワーの違いなどから、各情報記録面に対する対物レンズの最適な出射光パワーが異なる場合がある。このような場合においても、前記実施の形態1ないし5で述べたように、球面収差補正手段による球面収差補正量と、パワー検出手段により検出された光源の出射光パワーとに基づいて、対物レンズの正確な出射光パワーを検出して光源の出射光パワーを常に適正值とする制御が可能であるので、各情報記録面のそれぞれに対して対物レンズの最適な出射光パワーが得られるように光源の出射光パワーを制御することができる。従って、このような制御は、球面収差補正量に基づいて光源の出射光パワーを制御するという本発明の趣旨に沿うものである。

【0121】例えば、光記録媒体の対象となる情報記録面が1層目から2層目へとジャンプする場合、前記実施の形態1ないし5で説明を行ったような光透過層厚みが誤差を有することによる光源の出射光パワー補正と、ジャンプ(記録層厚さが異なること)による光源の出射光パワー補正とを行うことで光源の最適な出射光パワーの制御が可能である。また、先に述べたように記録層または再生層が2層以上からなる多層光記録媒体への情報に記録・再生の際に必要な球面収差補正量は、光透過層厚みが誤差を持つ場合に必要となる球面収差補正量に比べて大きいことから、記録層が異なることで発生する球面収差補正量に対する対物レンズの最適な出射光パワーからのずれは、光透過層厚みが誤差を持つ場合に比べて大きくなる。そこで、記録層が異なることで発生する対物レンズの出射光パワーのずれのみを補正するだけでも充分効果がある。もちろん、基板厚み誤差を持つ場合に必要となる球面収差補正量に対する対物レンズの出射光パワーの変

動を同時に補正すれば、さらに効果が大きいことは先に述べた通りである。記録層が異なることで発生する球面収差補正量(光源の出射光パワー変動量)は、アクチュエータの制御信号等から求めてもよいことは当然のことである。

【0122】

【発明の効果】本発明の光ピックアップ装置は、以上のように、前記球面収差補正手段により補正された前記球面収差の補正量を検出する球面収差補正量検出手段と、前記球面収差補正量検出手段により検出された前記球面収差の補正量と、前記パワー検出手段により検出された前記出射光パワーとに基づいて前記出射光パワーを制御する光源パワー制御手段とを備えている構成である。

【0123】それゆえ、球面収差の補正量は、球面収差補正手段と対物レンズとの結合効率に対応しているもので、光源パワー制御手段は対物レンズの出射光パワーが球面収差の補正量によらず常に適正值となるように光源の出射光パワーを制御することができる。従って、光記録媒体の記録面上に光透過層が形成されていて、光透過層の厚みが異なるたびに球面収差を補正したとしても、対物レンズの出射光パワーを常に適正值にすることができる。

【0124】この結果、光源と対物レンズとの間に設けられた球面収差補正機構を用いて球面収差を補正する場合に、対物レンズの出射光パワーを球面収差補正量によらず常に適正值にすることができる光ピックアップ装置を提供することができるという効果を奏する。ひいては、光記録媒体の再生時に再生ジッターの低下および再生劣化を抑制することができるという効果を奏する。

【0125】さらに本発明の光ピックアップ装置は、以上のように、前記球面収差補正手段は、前記対物レンズに対する少なくとも一方の相対位置が変化して前記光の前記対物レンズへの入射光束の発散度または集束度を変化させることにより前記球面収差を補正する2つのレンズ群と、前記球面収差の補正時に前記2つのレンズ群の少なくとも一方を移動させるアクチュエータとを備え、前記球面収差補正量検出手段は前記球面収差の補正量を、前記アクチュエータの前記レンズ群を移動させる駆動を制御する制御信号から検出する構成である。

【0126】それゆえ、球面収差の補正量を特別な装置を用いることなく容易に検出することができるという効果を奏する。

【0127】さらに本発明の光ピックアップ装置は、以上のように、前記球面収差補正手段は、前記対物レンズに対する少なくとも一方の相対位置が変化して前記光の前記対物レンズへの入射光束の発散度または集束度を変化させることにより前記球面収差を補正する2つのレンズ群を備え、前記球面収差補正量検出手段は、前記球面収差の補正時の前記レンズ群の位置または変位量を検出する変位センサーを備え、前記球面収差の補正量を、前

記変位センサーの検出結果から検出する構成である。

【0128】それゆえ、球面収差の補正量を、レンズ群を駆動するための駆動電流や駆動電圧などを制御する制御信号から算出することができない場合においても、検出することができるという効果を奏する。

【0129】さらに本発明の光ピックアップ装置は、以上のように、前記球面収差補正手段は、配向方向が制御されて複屈折性により前記球面収差を補正する液晶素子を備え、前記球面収差補正量検出手段は前記球面収差の補正量を、前記液晶素子の前記配向方向を制御する制御信号から検出する構成である。

【0130】それゆえ、球面収差の補正量を特別な装置を用いることなく容易に検出することができるという効果を奏する。

【0131】さらに本発明の光ピックアップ装置は、以上のように、前記球面収差補正手段は、前記光を前記光源と前記対物レンズとの間の所定位置で平行光とするとともに、前記光の光軸上で移動して前記光の前記対物レンズへの入射光束の発散度または集束度を変化させることにより前記球面収差を補正するコリメータレンズと、前記球面収差の補正時に前記コリメータレンズを移動させるアクチュエータとを備え、前記球面収差補正量検出手段は、前記球面収差の補正量を、前記アクチュエータの前記コリメータレンズを移動させる駆動を制御する制御信号から検出する構成である。

【0132】それゆえ、球面収差の補正量を特別な装置を用いることなく容易に検出することができる。

【0133】さらに本発明の光ピックアップ装置は、以上のように、前記球面収差補正手段と前記対物レンズとの間に前記光の光路を約90度折り曲げる反射ミラーを備えている構成である。

【0134】それゆえ、光ピックアップ装置の小型化を図りながら、対物レンズの出射光パワーを球面収差補正量によらず常に適正值にすることができるという効果を奏する。

【0135】また、本発明の光記録媒体駆動装置は、以上のように、前記いずれかに記載の光ピックアップ装置を備え、前記光源から前記光記録媒体へ照射された光の反射光を検出することにより、前記球面収差補正手段による前記球面収差の補正を行いながら前記光記録媒体への記録と前記光記録媒体の再生とのうち少なくとも再生を行う構成である。

【0136】それゆえ、対物レンズの出射光パワーが球面収差の補正量によらず常に適正值となるように光源の出射光パワーを制御することができるので、即座に球面収差補正手段の球面収差の補正量に応じて光源の出射光パワーを制御することができる。従って、安定な記録や再生が可能となり、光記録媒体の再生時に再生ジッターの低下および再生劣化を抑制することができるという効果を奏する。

【0137】さらに本発明の光記録媒体駆動装置は、以上のように、前記光記録媒体への記録を行う光記録媒体駆動装置であって、前記光記録媒体への最適記録パワーとなる前記出射光パワーを求めるためのテストライト動作を、前記球面収差補正手段による前記球面収差の補正を行いながら行う構成である。

【0138】それゆえ、球面収差の補正を行わないでテストライトを行う場合と比較して、光源の出射光パワーをより正確に制御することができるという効果を奏する。

【0139】さらに本発明の光記録媒体駆動装置は、以上のように、前記光記録媒体が前記記録面を備えた2層以上の記録層と前記記録層を前記光の照射側から覆う光透過層とを有する場合に、前記光源パワー制御手段は、前記記録層が異なることで発生する前記出射光パワーに必要な補正量と、前記光透過層の厚み変動に対する前記球面収差補正手段による前記球面収差の補正量とに基づいて前記出射光パワーを制御する構成である。

【0140】それゆえ、球面収差の補正量によらず対物レンズの出射光パワーを常に一定にすることができるのみならず、各記録層の記録面の反射率の違いや最適記録パワーの違いなどから、各記録面に対する対物レンズの最適な出射光パワーが異なっている場合でも、球面収差の補正量によらず記録層ごとに常に最適となるように光源の出射光パワーを制御することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る光ピックアップ装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態に係る光ピックアップ装置の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態に係る光ピックアップ装置の構成を示すブロック図である。

【図4】図3の光ピックアップ装置の液晶素子に備えられる透明電極の構成を示す平面図である。

【図5】本発明の第4の実施の形態に係る光ピックアップ装置の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の第5の実施の形態に係る光ピックアップ装置の構成を示す斜視図である。

【図7】図6の光ピックアップ装置の光透過層厚みと対物レンズの出射光パワーとの関係を示すグラフである。

【図8】従来の光ピックアップ装置の第1の構成を示すブロック図である。

【図9】従来の光ピックアップ装置の第2の構成を示すブロック図である。

【図10】光透過層厚みと対物レンズの出射光パワーとの関係を示すグラフである。

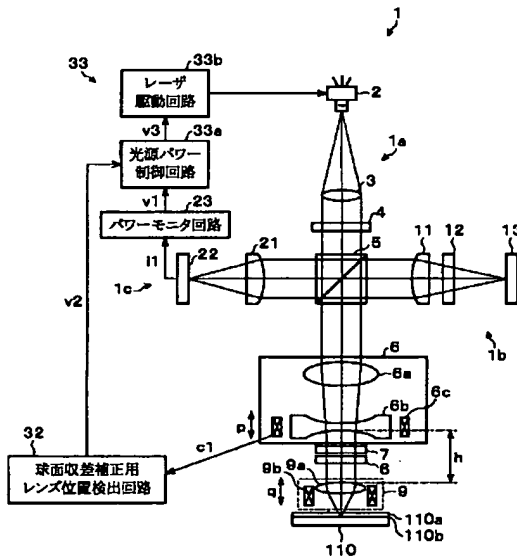
【図11】対物レンズの出射光パワーとジッターとの関係を示すグラフである。

【符号の説明】

29

- 1 光ピックアップ装置
- 1 c 出射光パワー検出系（パワー検出手段）
- 2 半導体レーザ（光源）
- 6 球面収差補正機構（球面収差補正手段）
- 6 a 正レンズ群（レンズ群）
- 6 b 負レンズ群（レンズ群）
- 6 c 球面収差補正用アクチュエータ（アクチュエータ）
- 9 集光部（集光手段）
- 9 a 対物レンズ
- 3 2 （球面収差補正用）レンズ位置検出回路（球面収差補正量検出手段）
- 3 3 光源パワー制御部（光源パワー制御手段）
- 4 1 光ピックアップ装置
- 4 2 レンズ位置検出部（球面収差補正量検出手段）
- 4 3 変位センサー
- 5 1 光ピックアップ装置
- 5 2 液晶素子印加電圧検出回路（球面収差補正＊

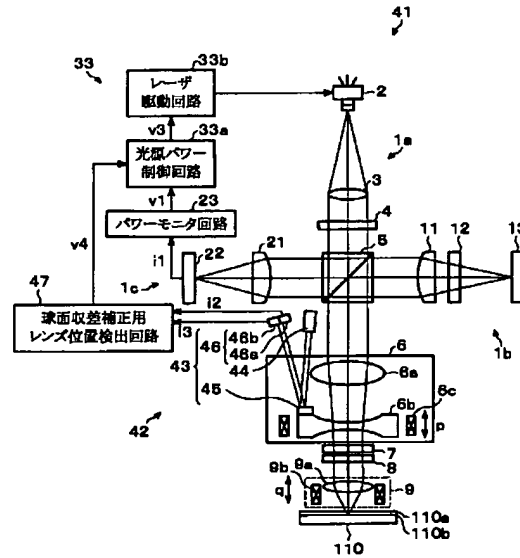
【図1】



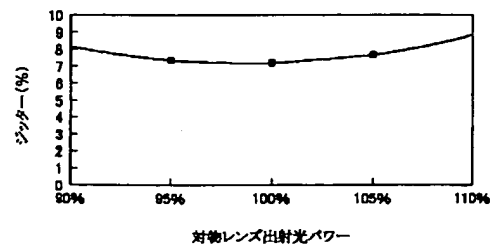
30

- * 量検出手段)
- 5 4 球面収差補正機構（球面収差補正手段）
- 5 5 液晶素子
- 6 1 光ピックアップ装置
- 6 2 球面収差補正機構（球面収差補正手段）
- 6 2 a コリメータレンズ
- 6 2 b コリメータレンズ駆動用アクチュエータ（アクチュエータ）
- 6 3 コリメータレンズ位置検出回路（球面収差補正量検出手段）
- 7 1 光ピックアップ装置
- 7 2 立ち上げミラー（反射ミラー）
- 1 1 0 光ディスク（光記録媒体）
- 1 1 0 a 光透過層
- 1 1 0 b 情報記録面（記録面）
- c 1 制御信号
- c 2 制御信号
- c 3 制御信号

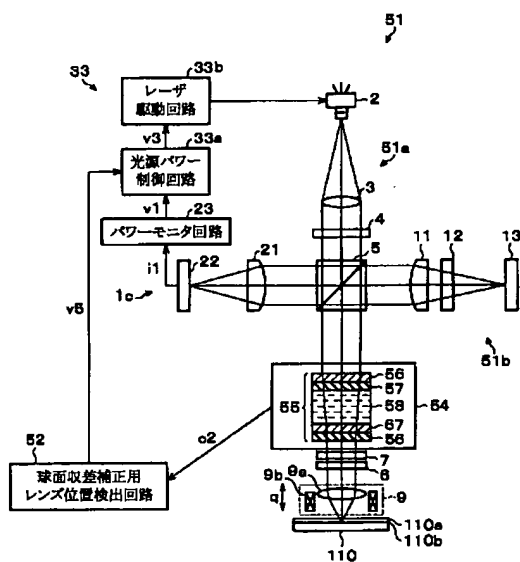
【図2】



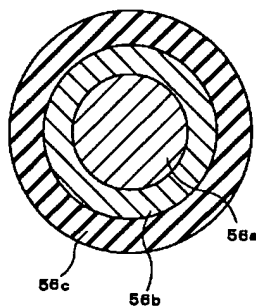
【図11】



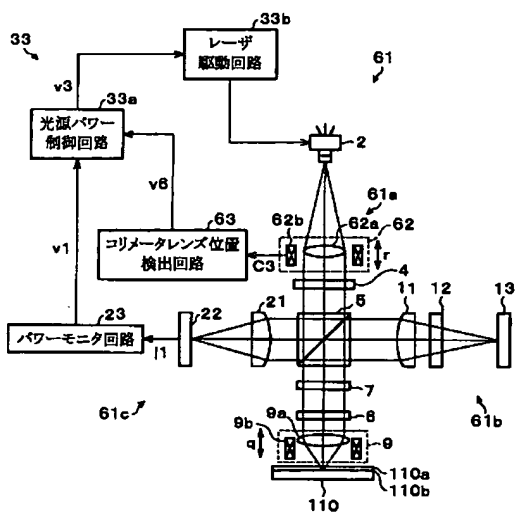
【図3】



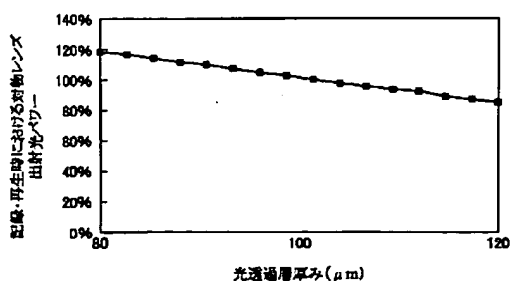
【図4】



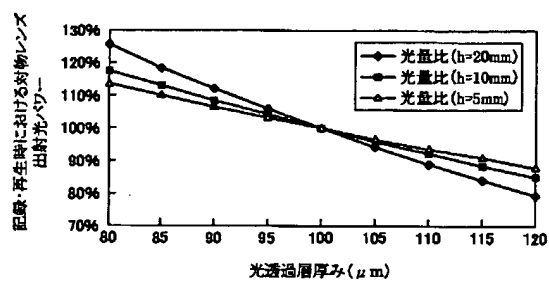
【図5】



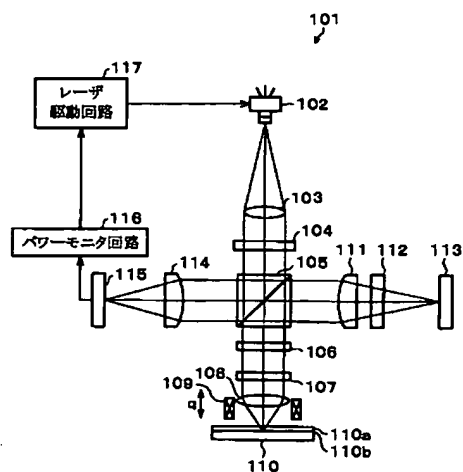
【図10】



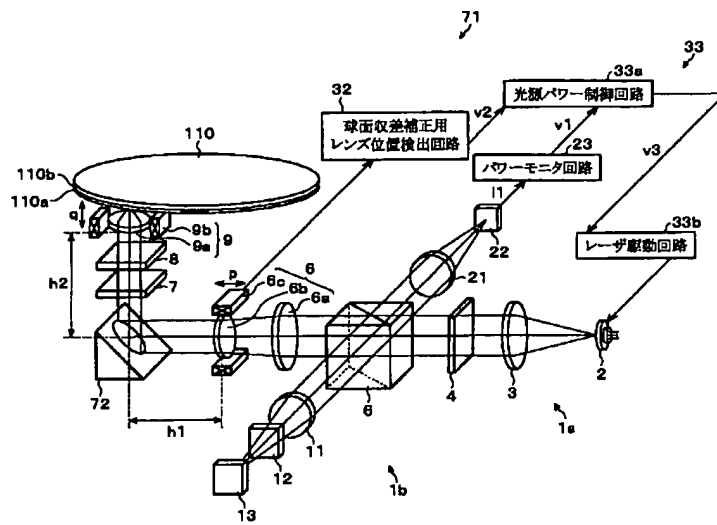
【図7】



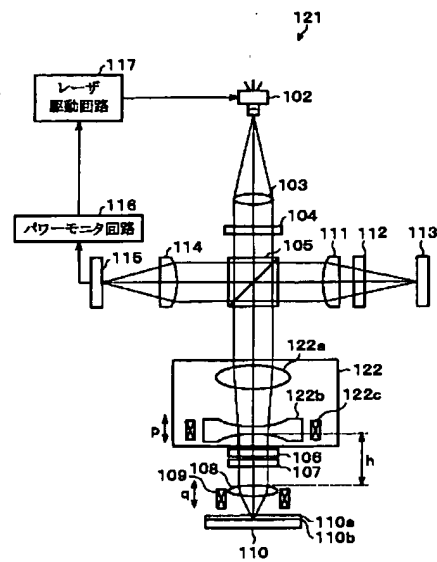
【図8】



【図6】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5D119 AA01 AA11 AA19 AA20 BA01
 BB03 DA01 DA05 EC01 HA12
 JA54 JA57 LB05
 5D789 AA01 AA11 AA19 AA20 BA01
 BB03 DA01 DA05 EC01 HA12
 JA54 JA57 LB05